

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-219615
 (43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

H01Q 3/26

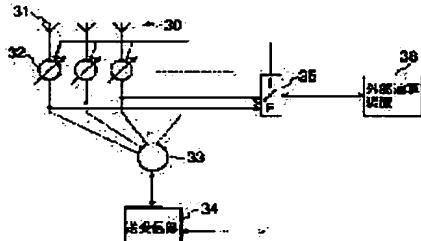
(21)Application number : 08-026949
 (22)Date of filing : 14.02.1996(71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (72)Inventor : MUKAI MANABU
 NAMEKATA MINORU
 SHIYOUKI HIROKI

(54) DIRECTIVITY CONTROL METHOD FOR ADAPTIVE ARRAY TRANSMITTER-RECEIVER, RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND ADAPTIVE ARRAY TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce hand-off frequencies and to prevent the deterioration of the communication quality due to inter-station interference, in a radio communication system using an adaptive array transmitter-receiver.

SOLUTION: This system performs amplitude and phase weightings for the transmission/reception signals of plural arrayed antenna elements 31 by a weighting device 32 and performs communication between a base station having an adaptive array transmitter-receiver performing the distribution of transmission signals to the antenna elements 31 and the synthesis of the reception signals from the antenna elements 31 in a distribution/synthetic part 33 via the weighting device 32 and plural terminals. At this time, a directivity control is performed by transmitting a reference signal to the adaptive array transmitter-receiver from a desired direction and a non-desired direction at the time of installing the base station, calculating a weighting coefficient in an external arithmetic unit 36 based on the reception signal of the reference signal of the adaptive array transmitter-receiver and setting the coefficient to the weighting device 32 via an interface 35.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1. さらに、複数の端末が接続するタイムスロット制と通信を行なう時間割り方式の無線通信システムにおいては、タイムスロット制と向性データリンクを組み合わせた送受信装置のコストが高くなり、通常は複数の端末を必要とするため、アダプティブアレイアンテナを含む送受信装置のコストがかかるが、従来のアダプティブアレンジメントは、このような点を考慮してしまっては、問題が生じる。そこで、本研究では、アダプティブアレンジメントによる通信環境で、基地局などの端末とも他の基地局局間の干渉を防ぐために、各端末に個別にアダプティブアレンジメントを用いることで、各端末の干渉を防ぐことによって、各端末の通信品質を向上させる。また、基地局によってアダプティブアレンジメントを用いることで、各端末の干渉を防ぐことによって、各端末の通信品質を向上させる。また、基地局によってアダプティブアレンジメントを用いることで、各端末の干渉を防ぐことによって、各端末の通信品質を向上させる。

ともに、アダプタを用いたり、データ所蔵方向への取りਆきアダプタを用いることによって、インジケーターの構成が可能となる。

において、タイムスロット毎に重み保数を切り替えると共に、前フレームの同一タイムスロットでの重み保数を更新して次のフレームの各タイムスロットでの重み保数を算定することにより、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を維持することを特徴とする。

[0019] このように前フレームの同一タイムスロットでの重み保数を更新して次のフレームの各タイムスロットでの重み保数を算定するごとに、アダブティアブレイ送受信装置の指向性ハーベーンを設定することができる。

[0020] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置と重み保数をアダブティアブレイ送受信装置から外部に受け取った重み保数をアダブティアブレイ送受信装置内部で計算した新たな重み保数を重み付け手段に設定するためアダブティアブレイ送受信装置に導入するインタフェースを有する。また、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を変更して変えることができ、周波数資源の有効利用が増えて、通信品質がより向上する。

[0021] 本発明によると、無線通信システムは、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置と重み保数をアダブティアブレイ送受信装置の指向性ハーベーンを設定することによって、重み保数を外部の送受信装置で計算することができ、アダブティアブレイ送受信装置を含む基地局において、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を変更する必要がないので、アダブティアブレイ送受信装置を含む基地局の構成を簡略化して小型化を図ることが可能となる。

[0022] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で、各端末にフレーム内の異なるタイムスロットを割り当てて時分割多路により複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダブティアブレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに接続され、この計算装置により計算した重み保数を有線ネットワークを介してアダブティアブレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を維持する機能としたことを特徴とする。

[0023] このように有線ネットワークに接続された外部の計算装置で重み保数を計算すると、計算装置として重み付け計算の専用のプロセッサを使用する必要がなく、有線ネットワークに接続された仕事者のプロセッサを使用することができる。このコストが削減される。

[0024] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダブティアブレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに接続され、この計算装置により計算した重み保数を有線ネットワークを介してアダブティアブレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダブティアブレイ送受信装置が指向性ハーベーンを維持する。アダブティアブレイ送受信装置に接続された記憶手段に保存し、この記憶手段に記録された重み保数を読み出して重み付け手段に設定することにより、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を維持したことを特徴とする。

[0025] このようにして一度計算した重み保数を更新しておけば、重み保数を交換しない限り、重み保数の情報を外部の計算装置から有線ネットワークを介してアダブティアブレイ送受信装置に伝送する必要がないため、有線ネットワークのトラフィックを不要に小さくすることができます。

[0026] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置において、アダブティアブレイ送受信装置は、所置方向のアンテナデザインを大きくするための所置方向測定モードと非所置方向のアンテナデザインを切換えるための非所置方向測定モードからなる。

[0027] まず、ステップS101において測定モードが所置方向測定モードの場合、所置の方向に位置する端末からの参照信号を参照映像として送信し(ステップS102)、その参照映像の受信信号をインタフェースS35を介して外部計算装置3に伝送して保持する(ステップS103)。

[0028] 次に、ステップS104において測定モードが非所置方向測定モードの場合、所置の方向に位置する端末からの参照信号を参照映像として送信し(ステップS105)、その参照映像の受信信号をインタフェースS35を介して外部計算装置3に伝送して保持する(ステップS106)。

[0029] なお、ステップS102およびS105では、所置方向測定モードの場合は、所置の方向に位置する端末からの参照信号を参照映像として送信し(ステップS107)、これらの重み保数をインタフェースS35を介して重み付け器3に設定する(ステップS108)。重み保数の設定は、その重みの値に対する割合を可変移動部または可変減算部により算出する。また、このように所置の指向性ハーベーンを得ることができるので、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を変更することができる。

[0030] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で、各端末にフレーム内の異なるタイムスロットを割り当てて時分割多路により複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダブティアブレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに接続され、この計算装置により計算した重み保数を有線ネットワークを介してアダブティアブレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を維持する機能としたことを特徴とする。

[0031] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダブティアブレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに接続され、この計算装置により計算した重み保数を有線ネットワークを介してアダブティアブレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を維持する機能としたことを特徴とする。

[0032] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダブティアブレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに接続され、この計算装置により計算した重み保数を有線ネットワークを介してアダブティアブレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を維持する機能としたことを特徴とする。

[0033] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダブティアブレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに接続され、この計算装置により計算した重み保数を有線ネットワークを介してアダブティアブレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を維持する機能としたことを特徴とする。

[0034] 本発明によると、アダブティアブレイ送受信装置は、上記のようなアダブティアブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダブティアブレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに接続され、この計算装置により計算した重み保数を有線ネットワークを介してアダブティアブレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を維持する機能としたことを特徴とする。

[0035] 次に、図4に示すフローチャートを用いて本実施形態におけるアダブティアブレイ送受信装置の指向性制御手順を説明する。本実施形態の指向性制御手順は、所置方向のアンテナデザインを大きくするための所置方向測定モードと非所置方向のアンテナデザインを切換えるための非所置方向測定モードからなる。

[0036] まず、ステップS101において測定モードが所置方向測定モードの場合、所置の方向に位置する端末からの参照信号を参照映像として送信し(ステップS102)、その参照映像の受信信号をインタフェースS35を介して外部計算装置3に伝送して保持する(ステップS103)。

[0037] 次に、ステップS104において測定モードが非所置方向測定モードの場合、所置の方向に位置する端末からの参照信号を参照映像として送信し(ステップS105)、その参照映像の受信信号をインタフェースS35を介して外部計算装置3に伝送して保持する(ステップS106)。

[0038] なお、ステップS102およびS105では、所置方向測定モードの場合、所置の方向に位置する端末からの参照信号を参照映像として送信し(ステップS107)、これらの重み保数をインタフェースS35を介して重み付け器3に設定する(ステップS108)。重み保数の設定は、その重みの値に対する割合を可変移動部または可変減算部により算出する。また、このように所置の指向性ハーベーンを得ることができるので、アダブティアブレイ送受信装置の指向性を変更することができる。

[0039] 本実施形態における基地局21内のアダブティアブレイ送受信装置と重み付け器3にて算出された重み保数の値を計算し(ステップS109)、他の重み保数を示すブロックである、同図に示されるとおり、アダブティアブレイ送受信装置は重み保数のアンテナ電子3を所定形状、例えば一直線上あるいは円周上に配置して構成されるアンテナアレイ3と、各アンテナ電子3に送受信機能に対応して、設定された重み保数(接種重み保数)を乗じることにより強度および位相の重み付けを行う複数の重み付け器3と、これらの重み付け器3を介して各アンテナ電子3からの送信信号を分配し、合算部3および送受信信号部3を基本要素として構成している。

[0040] さらに、重み付け器3に設定した後、通信モードに移る(ステップS109)。

[0041] ステップS107での重み保数の算算方法の一例について説明すると、まずは所置方向測定モードでは所置方向の参照信号の受信信号電力が重み付け前のそれより小さくなり、理屈的には最大となるような重み保数を求める。また、非所置方向の測定モードでは所置方向のアンテナデザインがより小さくなるよう、例えば重み付け後の参照信号の受信信号電力が重み付け前のそれより大きくなり、理屈的には最小となるような重み保数を求める。こうして求められた重み保数の値を直ちに接続され、重み保数設定部にはインタフェース5の他のポートにアダブティアブレイ送受信装置3が接続され、可変利得増幅器または可変減算器と、位相の重み付けのための位相移位器により構成される。

[0042] 一方で通常の通信に際しては、送信部には送信装置3から出される送信信号(送信情報)が分配/合成功能3に分配され、重み付け器3に分配され、ここで重み付けがなされた重み付け器3と、アンテナ電子3に供給される。受信部にはアンテナ電子3の受信信号が重み付け器3により強度および位相を調整され、さらには分配/合成功能3により合成された後、送受信部3に投入されて復調が行われる。

付記システムではアダプティブアレイ送受信装置の外側に付記するようにしててもよい、このようにすれば、内部計算装置49の算出量を低減することができる。

[0065] 本実施形態によるアダプティブアレイ送受信装置は、第1の実施形態で説明した指向性制御方法と組み合わせることも可能であるが、第2の実施形態で説明したように時分割多チャンネルシステムによれば、アダプティブアレイ送受信装置が既存された有線ネットワークに計算装置を切り替えて設定する指向性制御方法にも適用が可能である。その場合、モリ4.8によっては各タイムスロット毎の重み係数の組を保持しておけばよい。なお、本実施形態では重み付けをベースバンドで行なうが、図3に示した実施形態と同様にIF帯またはRF帯で行なうようにしてもよい。

[0066] [図6の説明] 以上説明したように、本発明によればアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局によれば、アダプティブアレイ送受信装置が既存された有線ネットワークに計算装置を切り替えて設定する指向性制御方法によく、所望方向および非希望方向の少なくとも一方から基地局に向けて既知の参照信号を送信し、基地局内のアダプティブアレイ送受信装置において参照信号の受信信号に基づきアダプティブアレイ送受信装置の重み係数を計算して設定することにより、例えば位置情報信号はアンテナ群が大きく、非希望方向にはアンテナデザインが小さい指向性パターンを容易に形成することができる。

[0067] 従って、基地局と所望方向に位置する端末との通信を行う場合、隣接基地局からの干渉による通信妨害を小さくするために良好な通信品質が得られ、また基地局の通信サービスエリアの大きさを必要以上に小さくすることなく隣接基地局からの干渉のない通信が可能となるため、複雑な処理を伴うハンドオフの頻度を低くすることができます、より通信品質が向上する。また、アダプティブアレイ送受信装置の設置待ちには時間的に重み係数を計算して半固定的に設定すれば、従来のアダプティブアレイアンテナのように通信途中で突然外的重み係数を計算する方法に比較して計算が簡単になり、通信システム全体のコストを引き下げることができる。

[0068] また、本発明によれば時分割多通路を行なう場合、タイムスロット毎に重み係数を切り替えて重み付け手数を定めることにより、他の基地局からの干渉によって一概に設定における全タイムスロットが実現不能に陥るのを防止することができ、周波数資源の有効利用が可能となる。

[0069] また、タイムスロット毎に重み係数を切り替えると共に、前フレームの同一タイムスロットでの重み係数を更新して現フレームの各タイムスロットでの重み係数を容易に設定することが可能となる。

[図1] 従来の無線通信システムを示す図
[図2] 本発明の一実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置の構成を示すブロック図
[図3] 本発明の一実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置の構成を示すブロック図
[図4] 本発明の一実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御手段を示すフローチャート
[図5] 時分割多重フレームの構成を示す図
[図6] 本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置および外部装置の構成を示すブロック図
[図7] 本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置および外部装置の構成を示すブロック図
[図8] 本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置および外部装置の構成を示すブロック図
[図9] 本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置の構成を示すブロック図
[図10] 本発明の指向性制御手段を示すフローチャート
[図11] 2.1...無線基地局
[図12] 2.2...無線端末

基地局内のアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御方法を説明するための図

3.0...アンテナアレイ

3.1...アンテナ電子

3.2...重み付け器

3.3...分配/合流部

3.4...送受信部

3.5...インタフェース

3.6...外部計算装置

4.1...RF/IFフロントエンド

4.2...重み付け器

4.3...分配/合流部

4.4...送受信部

4.5...インタフェース

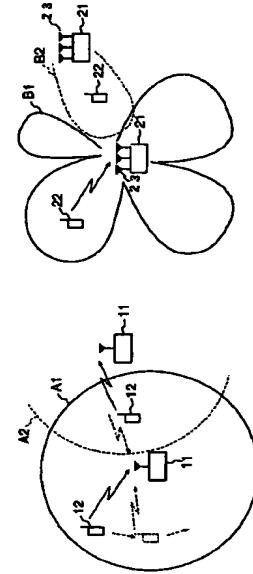
4.6...外部計算装置

4.7...有線ネットワーク

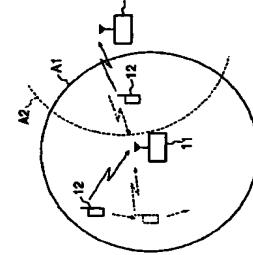
4.8...モリ

4.9...内部計算装置

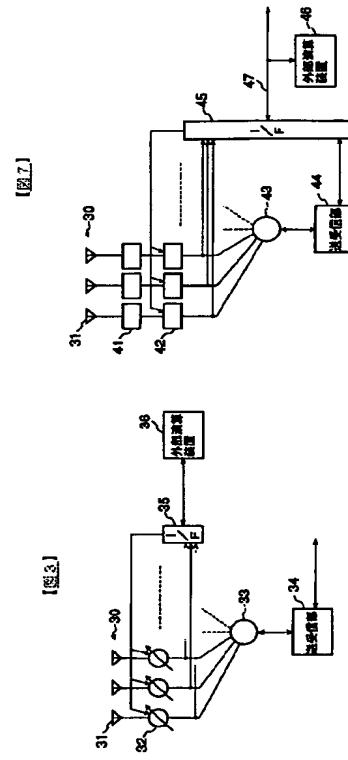
[図1]



[図2]

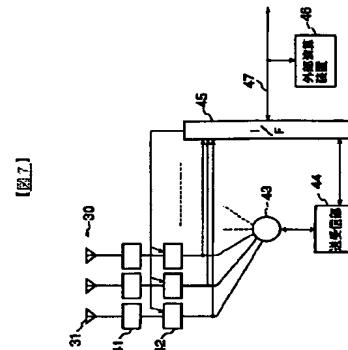


[図3]

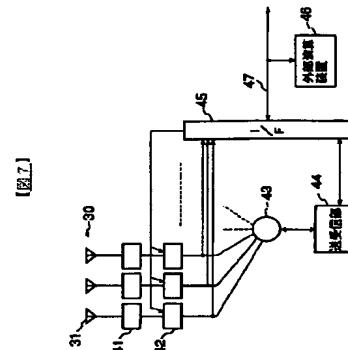


[図4]

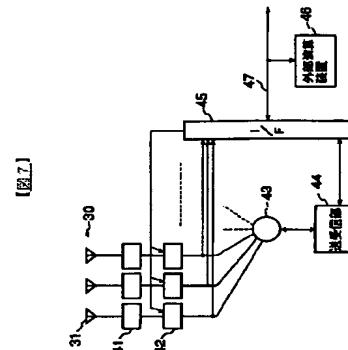
[図5]



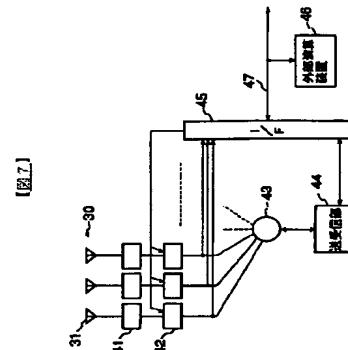
[図6]



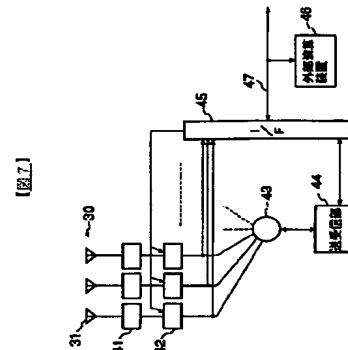
[図7]



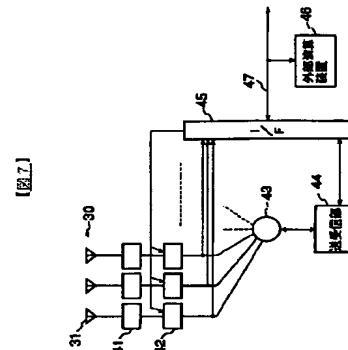
[図8]



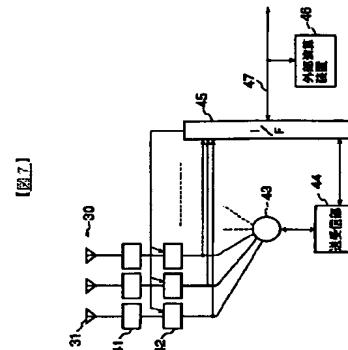
[図9]



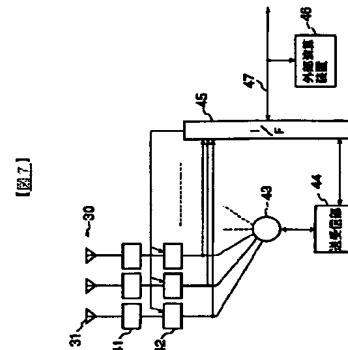
[図10]



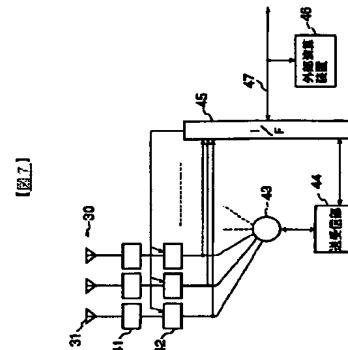
[図11]



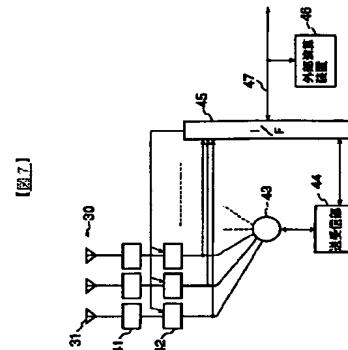
[図12]



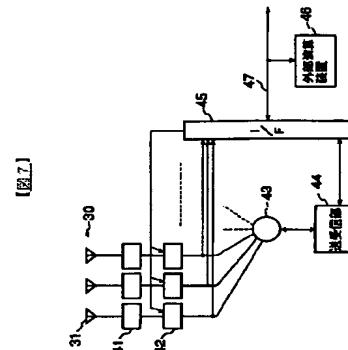
[図13]



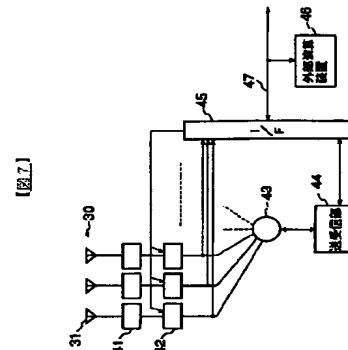
[図14]



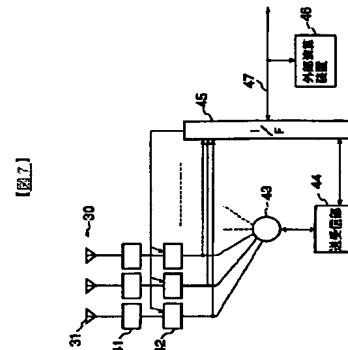
[図15]



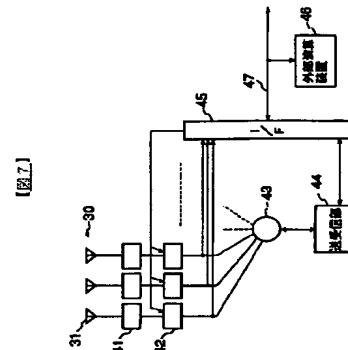
[図16]



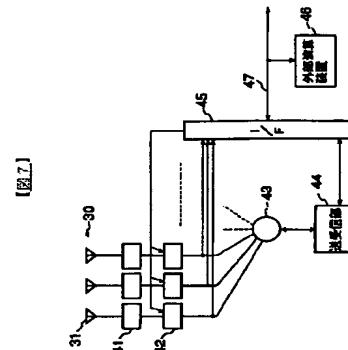
[図17]



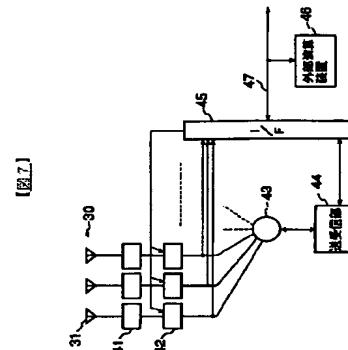
[図18]



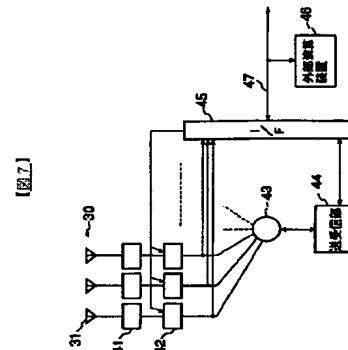
[図19]



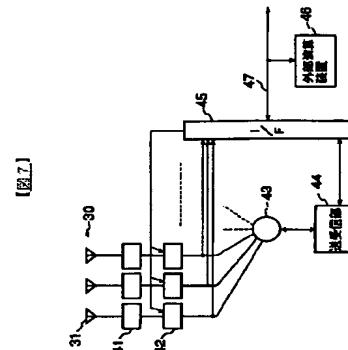
[図20]



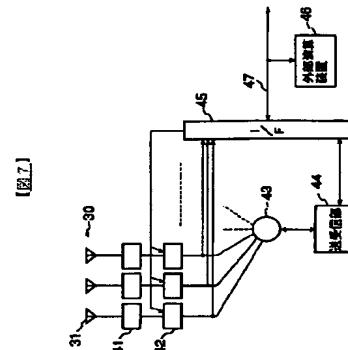
[図21]



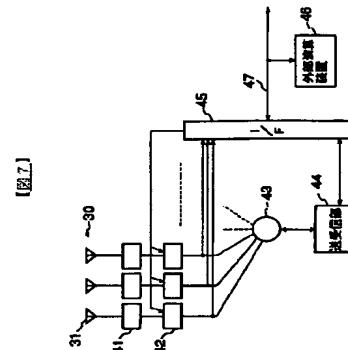
[図22]



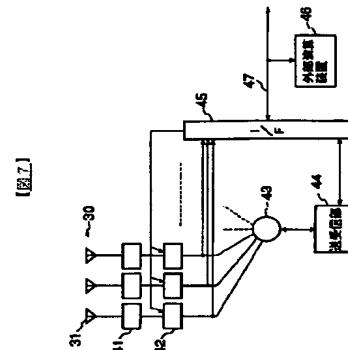
[図23]



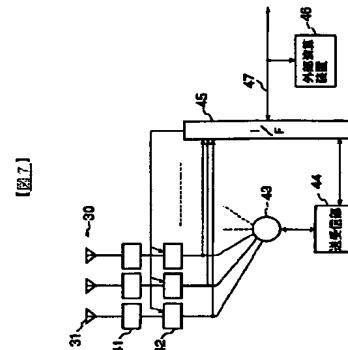
[図24]



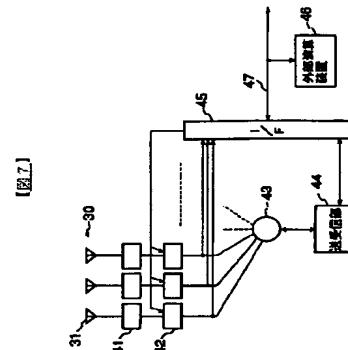
[図25]



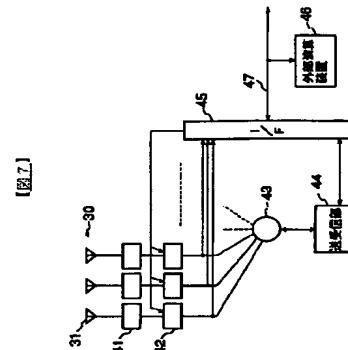
[図26]



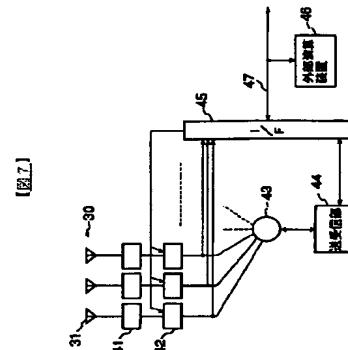
[図27]



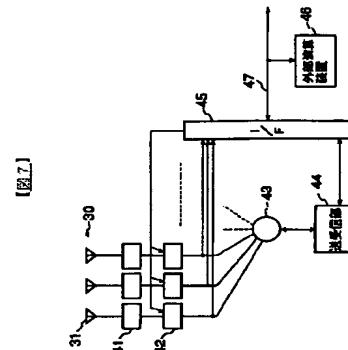
[図28]



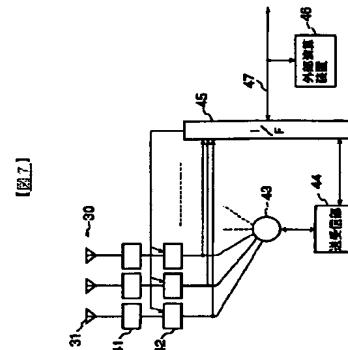
[図29]



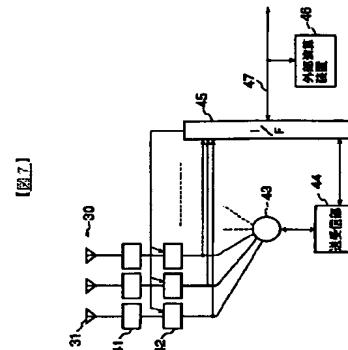
[図30]



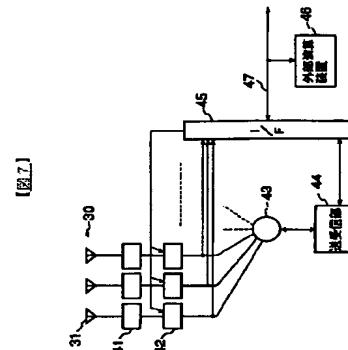
[図31]



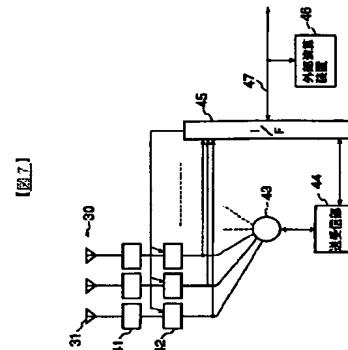
[図32]



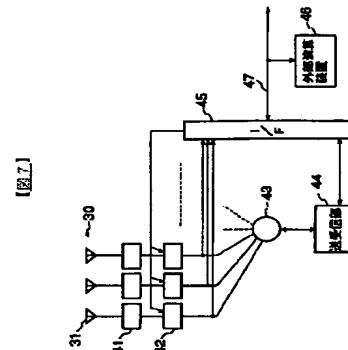
[図33]



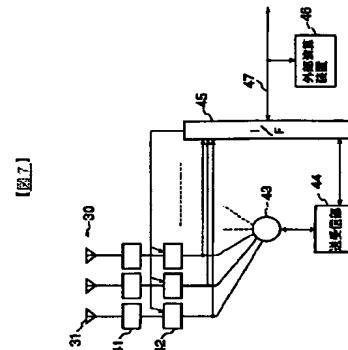
[図34]



[図35]

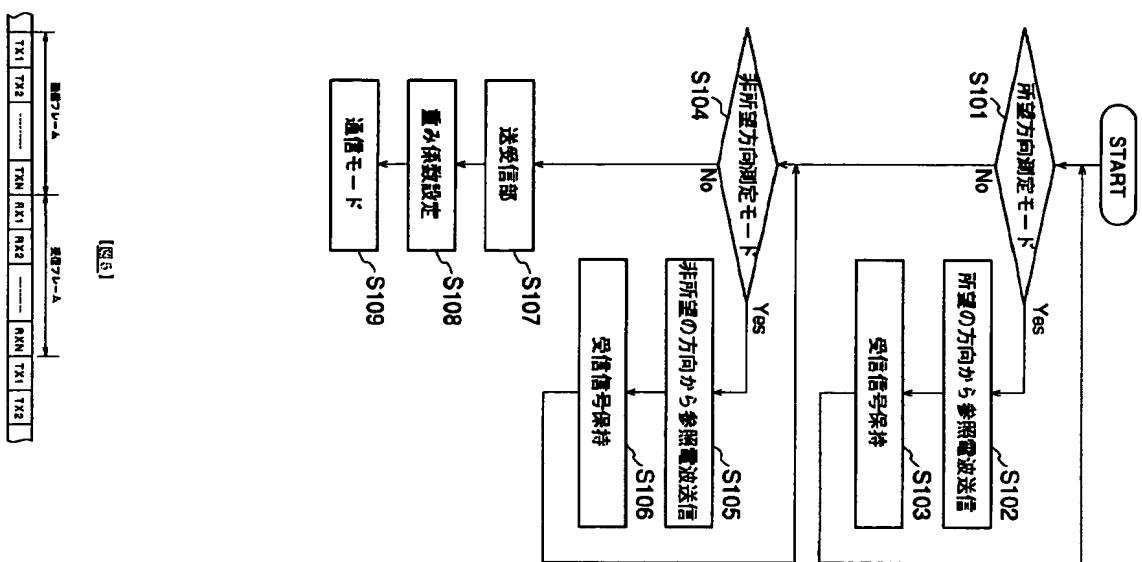


[図36]

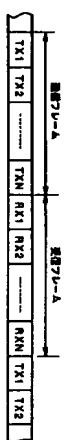


[図37]

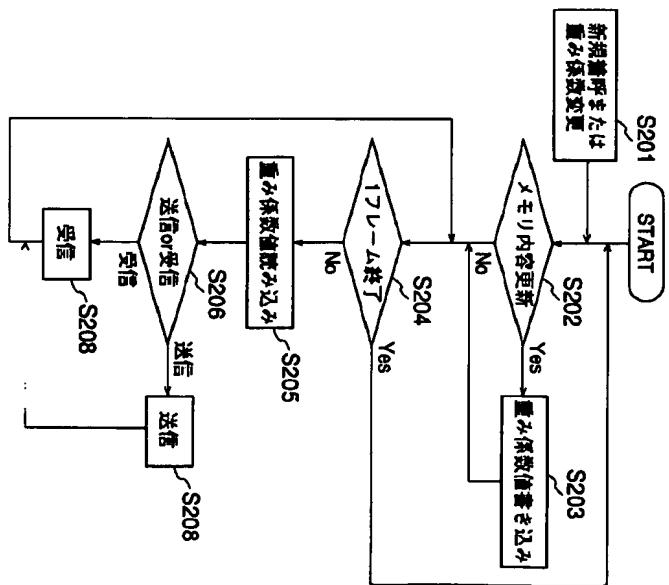
【図4】



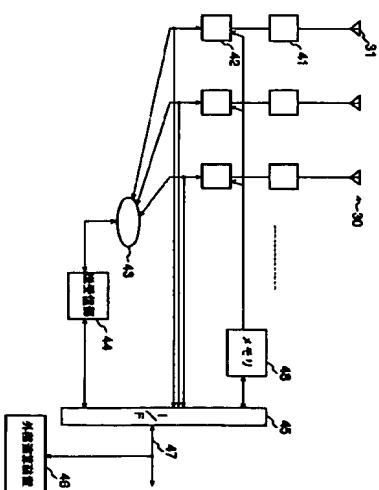
【図5】



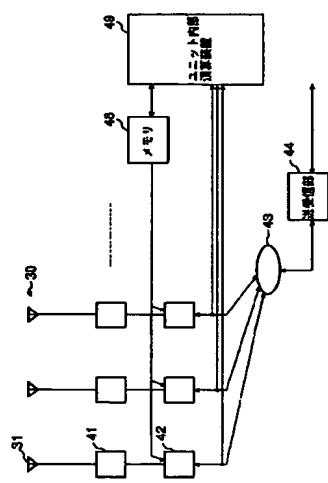
【図6】



【図8】



【図9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)